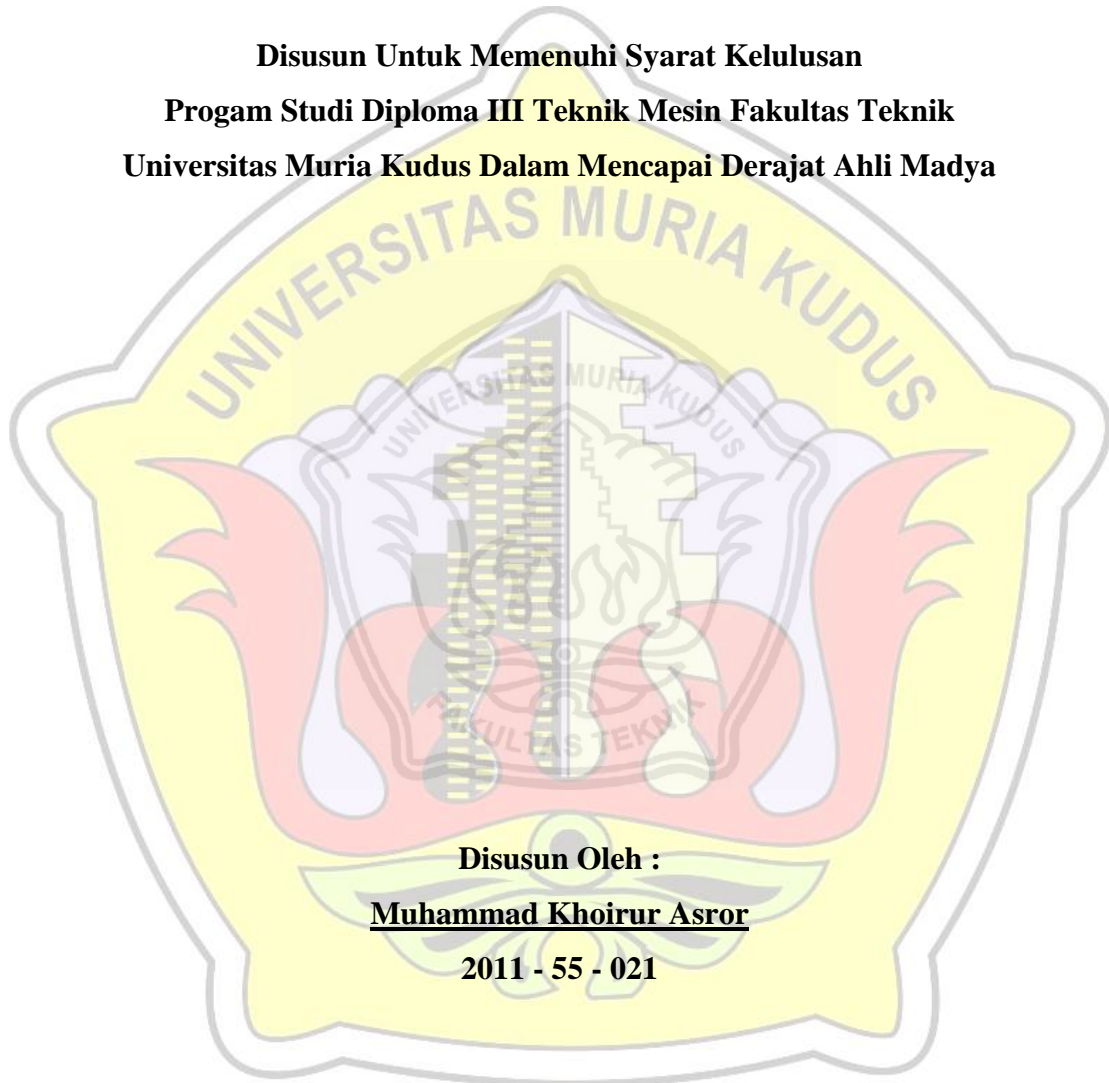


**PEMBUATAN ALAT UJI
UNTUK VISUALISASI ALIRAN *STRATIFIED*
AIR-UDARA PADA PIPA HORIZONTAL**

PROYEK AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muria Kudus Dalam Mencapai Derajat Ahli Madya**



**Disusun Oleh :
Muhammad Khoirur Asror
2011 - 55 - 021**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proyek Akhir : **Pembuatan Alat Uji Untuk Visualisasi Aliran**

Stratified Air-Udara Pada Pipa Horizontal

Nama : Muhammad Khoirur Asror

NIM : 2011 - 55- 021

Progam Studi : Diploma III Teknik Mesin

Telah Layak Mengikuti Ujian Pada Progam Studi Diploma III Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

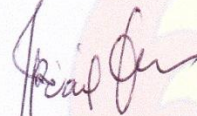
Kudus, 13 Desember 2014

Pembimbing I



Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng.

Pembimbing II



Rianto Wibowo, ST., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : Pembuatan Alat Uji Untuk Visualisasi Aliran
Stratified Air-Udara Pada Pipa Horisontal

Nama : Muhammad Khoirur Asror

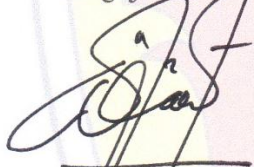
NIM : 2011 - 55- 021

Progam Studi : Diploma III Teknik Mesin

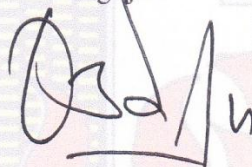
Telah Diujikan Pada Ujian Proyek Akhir Ahli Madya Pada Tanggal **20 Desember 2014** Dan Dinyatakan **LULUS** Pada Progam Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Kudus, 20 Desember 2014

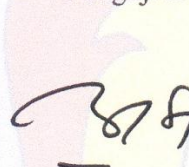
Penguji Utama


Bachtiaz Setya N., M.T.

Penguji I


Qomaruddin, S.T., M.T.

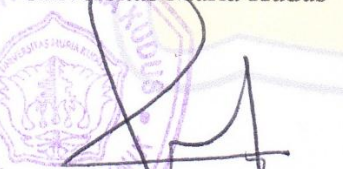
Penguji II


A. Zidni H., ST., M.Eng.

Mengetahui,

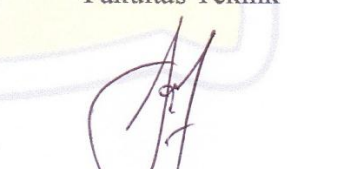
Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muria Kudus


Rochmad Winarso, ST.MT.
NIS. 0610701000001138

Ka. Progdi Teknik Mesin

Fakultas Teknik


Taufiq Hidayat, ST. MT.
NIP. 197901232005011002

MOTTO

Cocokno Omonganmu Karo Atimu (**JUJUR**)



PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Ayahanda dan ibunda tercinta karena di setiap doanya tersimpan setetes air mata untuk ku,
2. Saudara-saudara ku, keponakan ku, serta seluruh keluargaku terima kasih atas semua kasih sayangnya untukku,
3. Para guru dan dosenku yang tiada lelah mendidik, mengajar dan membimbingku. Ketulusan dan keikhlasan mu mencerdaskan ribuan anak bangsa,
4. Sahabat-sahabatku, disela canda dan bahagia di antara kita, selalu memberikan semangat untuk ku,
5. Kawan-kawan ku yang selalu mendukung dan memotivasi setiap langkah ku,
6. Teman-teman seperjuangan ku Angkatan 2011 khususnya Progam Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus,
7. Dan semua pihak yang telah membantuku dalam penyusunan Proyek Akhir.

Semoga pengorbanan mereka diberikan dan diridloi Allah Yang Maha Pengasih dan Penuh Rahmat.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Maha Suci Allah dengan segala keagungan dan kebesaran-Nya segala puji syukur hanya tercurah pada-Nya yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga atas iringan ridlo-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir (PA) walaupun belum mencapai sebuah kesempurnaan. Namun harapan hati kecil semoga dapat bermanfaat.

Iringan sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan keharibaan beliau Nabi Agung Muhammad SAW yang menjadi cahaya di atas cahaya bagi seluruh alam, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang setia.

Berkat karunia dan ridlo-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir (PA) guna Memenuhi Syarat Kelulusan Progam Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus Dalam Mencapai Derajat Ahli Madya dengan judul “Pembuatan Alat Uji Untuk Visualisasi Aliran *Stratified* Air-Udara Pada Pipa Horisontal”.

Dalam penyusunan Proyek Akhir (PA) ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran-saran dari berbagai pihak sehingga penyusunan Proyek Akhir (PA) ini dapat terealisasikan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Rochmad Winarso, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik,
2. Taufiq Hidayat, ST., MT. Selaku Ka. Progdi Teknik Mesin,

3. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng. Selaku Pembimbing I Proyek Akhir
4. Rianto Wibowo, ST., M.Eng. Selaku Pembimbing II Proyek Akhir
5. Ir. Masruki Kabib, MT. Selaku Pendukung Proyek Akhir
6. Bachtiar Setya Nugraha, ST., MT. Selaku Pemeriksa Judul
7. Seluruh Dosen Pengajar dan asisten dosen Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis,
8. Keluarga tercinta yang telah begitu tulus memberikan semangat, dorongan dan doa yang bermanfaat bagi penulis,
9. Teman-teman Mahasiswa yang telah banyak membantu penulis dan memberikan dukungan dalam menyusun Proyek Akhir sampai selesai.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya Proyek Akhir ini yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Proyek Akhir ini baik dalam teknik penyajian materi maupun pembahasan. Demi kesempurnaan Proyek Akhir ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Demak, November 2014

Penulis

Muhammad Khoirur Asror

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Rencana Desain dan Mekanisme Kerja.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pengertian Aliran Dua Fasa.....	7

2.1.1	Pola Aliran Pada Pipa Horisontal.....	8
2.1.2	Aliran <i>stratified</i>	10
2.2	Proses Permesinan	12
2.2.1	Proses Pengerjaan Dasar	13
2.2.2	Proses Pengerjaan Permesinan	16
BAB III PROSES PEMBUATAN.....		29
3.1	Diagram Alur Proses Pembuatan.....	29
3.2	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	30
3.3	Proses Pembuatan.....	32
3.3.1	Pembuatan Rangka.....	32
3.3.2	Pembuatan <i>Sparator</i>	43
3.3.3	Pembuatan Pemisah Air-Udara Pada <i>Mixer</i>	44
3.3.4	Pembuatan <i>Correction Box</i>	45
3.3.5	Pembuatan <i>Box Lamp</i>	46
3.3.6	Pembuatan <i>Acrylic</i> di Rangka	48
3.4	Spesifikasi Alat Uji	50
3.5	Proses Perakitan	52
3.6	Pengujian Alat Uji	53

3.7	Data Hasil Pengujian	54
3.8	Proses <i>Finishing</i>	55
3.9	Waktu Pembuatan.....	57
3.10	Biaya Pembuatan.....	59
3.10.1	Biaya Pembelian Bahan	59
3.10.2	Biaya, Tenaga, dan Pengerjaan Alat	61
BAB IV PENUTUP		63
4.1	Kesimpulan.....	63
4.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Alat Uji	4
Gambar 2. 1	Pola aliran pada aliran searah horisontal (Delhay dkk., 1981).	10
Gambar 2. 2	model fisis dan sistem koordinat antarmuka aliran <i>stratified</i> (Brauner dkk, 1996)	11
Gambar 2. 3	Sistem geometri antar muka (Brauner dkk, 1996)	11
Gambar 2. 4	Penyederhanaan model aliran <i>stratified</i> (Brauner dkk, 1996).....	12
Gambar 2. 5	Mistar / penggaris (www.faber-castell.co.id).....	13
Gambar 2. 6	Mistar Geser/Jangka Sorong (eylishaافت.blogspot.com).....	14
Gambar 2. 7	Tabel-tabel toleransi (black-maya.blogspot.com/2011/12/toleransi).....	15
Gambar 2. 8	Penggores (successfulspreadbetting.com).....	16
Gambar 2. 9	Pengelasan (fannowidy.blogspot.com).....	18
Gambar 2. 10	Mesin bor (kisahperjalanan90.blogspot.com)	24
Gambar 2. 11	Mesin Gerinda duduk (peralatan teknik.indonetwork.co.id).....	26
Gambar 3. 1	Diagram alur proses pembuatan	29
Gambar 3. 2	Plat baja ST37 siku.....	33
Gambar 3. 3	Rangka.....	42
Gambar 3. 4	<i>Sparator</i>	44
Gambar 3. 5	<i>Mixer</i>	45
Gambar 3. 6	<i>Correction Box</i>	46
Gambar 3. 7	<i>Box Lamp</i>	48
Gambar 3. 8	<i>Acrylic</i> untuk <i>Flow meter</i> air dan udara	49

Gambar 3. 9	<i>Acrylic</i> Untuk 5 Rangka	50
Gambar 3. 10	Visualisasi aliran stratified smooth pada JG 0,3 m/s dan JL 0,018 m/s	55
Gambar 3. 11	Visualisasi aliran stratified wavy pada JG 1,11 m/s dan JL 0,037 m/s	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Klasifikasi Diameter Elektroda Las (Terheijden, 1994)	19
Tabel 2. 2	Kode beserta posisi pengelasan (Harsono Wiryosumarto, 2000)	21
Tabel 2. 3	Jenis selaput dan pemakaian arus (Harsono Wiryosumarto, 2000)	22
Tabel 2. 4	Nilai pedoman untuk diameter elektroda dan kekuatan arus pada pengelasan listrik (Terheijden, 1994).....	22
Tabel 2. 5	Klasifikasi elektroda terhadap kekuatan tarik (H. Wiryosumarto, 2000).....	22
Tabel 2. 6	Perbandingan penggunaan las oksasi-asetilen dan las budur elektroda terbungkus (Harsono Wiryosumarto, 2000).....	22
Tabel 2. 7	Bahan beserta sudut pada mata bor (Terheijden, 1971).....	25
Tabel 3. 1	Biaya Pembelian Bahan	59
Tabel 3. 2	Biaya, Tenaga, dan Pengerjaan	61
Tabel 3. 3	Biaya Pembuatan.....	61

PEMBUATAN ALAT UJI UNTUK VISUALISASI ALIRAN *STRATIFIED* AIR-UDARA PADA PIPA HORISONTAL

**Muhammad Khoirur Asror¹, Akhmad Zidni Hudaya,ST.,M.Eng², Rianto
Wibowo,ST.,M.Eng².**

**¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352**

**²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352**

Email: Khoirul_asror@yahoo.com

ABSTRAK

Pembahasan aliran *stratified* didalam pipa telah lama menjadi topik yang menarik baik secara praktis maupun teoritis. Pada aliran *stratified* dalam pipa, fasa cairan dan fasa gas terpisah secara jelas oleh adanya perbedaan berat jenis antara kedua fasa. Banyak sistem perpipaan seperti pada industri perminyakan, reaktor nuklir dan geothermal didesain beroperasi pada daerah aliran *stratified* karena mempunyai tingkat keamanan operasional yang tinggi.

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah menghasilkan alat untuk melakukan penelitian tentang aliran *stratified* pada pipa horisontal dengan menggunakan pipa transparan agar dapat diketahui pola aliran dalam pipa.

Setelah penulis melakukan proses pembuatan alat uji, penulis berhasil membuat alat uji untuk visualisasi aliran *stratified* air-udara pada pipa horizontal dan penulis dapat mengetahui secara visual tentang macam-macam pola aliran.

***Kata kunci:* horizontal, pola aliran stratified, pipa transparan**